

PAT-NO: JP359013119A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59013119 A  
TITLE: STATIC PRESSURE FLUID BEARING  
PUBN-DATE: January 23, 1984

INVENTOR-INFORMATION:  
NAME  
NISHIWAKI, SEIJI

ASSIGNEE-INFORMATION:  
NAME COUNTRY  
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD N/A

APPL-NO: JP57120073  
APPL-DATE: July 9, 1982

INT-CL (IPC): F16C032/06, B23Q001/26

US-CL-CURRENT: 384/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To heighten the straightness of the motion of a slider movably supported around a rectangular shaft, by changing the cross-sectional area of each air pocket of the sliding surface of the slider in the direction of its sliding.

CONSTITUTION: A restrained-type slide unit comprises a guide 1 shaped as a rectangular shaft and provided with exhaust grooves 3 on the longitudinal corners, and a slider 2 which extends around the guide 1 and slides while being guided by the surface of the guide. An air supply passage 11 is provided in the guide 1 so that the air supply ports 12a, 12b of the downstream end of the

passage are opened in the surface of the guide. The sliding surface 4 of the slider 2 is provided with deep grooves (air pockets) 13a, 13b parallel with the direction of the sliding. The width and depth of the air pocket 13a, which receives load through the slider 2, are gradually decreased toward both the ends in the direction of the sliding. The width and depth of the other air pocket 13b, which does not receive the load, are gradually increased toward both the ends in the direction of the sliding.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—13119

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 C 32/06  
B 23 Q 1/26

識別記号

庁内整理番号  
7127—3 J  
8107—3 C

④ 公開 昭和59年(1984)1月23日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 静圧流体軸受

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

② 特 願 昭57—120073

⑦ 出 願 人 松下電器産業株式会社

② 出 願 昭57(1982)7月9日

門真市大字門真1006番地

⑦ 発 明 者 西脇青児

⑦ 代 理 人 弁理士 森本義弘

明 細 書

1 発明の名称

静圧流体軸受

2 特許請求の範囲

1 平軸形状のガイドと、前記ガイド表面を囲みかつこのガイド表面を案内面とするスライダとを有し、前記スライダの摺動面に摺動方向に平行な深い溝と、この深い溝から延びる複数の浅い絞り溝を設けた静圧流体軸受であつて、前記ガイドの案内面に、前記深い溝に動作流体を供給する少なくとも一個の供給孔を設け、この供給孔と前記深い溝との接合部で形成される供給流路面積が、前記スライダの摺動方向両端部に向かつて漸減もしくは漸増するように前記供給孔および前記深い溝を構成した静圧流体軸受。

2 深い溝はその深さを、スライダの摺動方向両端部に向かつて漸減もしくは漸増する構成とした特許請求の範囲第1項記載の静圧流体軸受。

(1)

8 供給流路面積あるいは深い溝の深さは、スライダを介して負荷を受けるガイド面に対応する側においては前記スライダの摺動方向両端部に向かつて漸減すると共に、前記負荷を受けるガイド面と反対側のガイド面に対応する側においては前記スライダの摺動方向両端部に向かつて漸増する構成とした特許請求の範囲第1項または第2項記載の静圧流体軸受。

8 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、精密工作機械や精密測定機械等に利用され、相対的に運動する二表面間の潤滑に空気等の流体を用いて拘束型スライド装置等を構成する静圧流体軸受に関するものである。

従来例の構成とその問題点

第1図は動作流体に気体を用いた静圧流体軸受である拘束型スライド装置の基本構成を示す斜視図であり、(1)は平軸形状をなし外周の角に排気溝(4)が設けられたガイド、(2)は前記ガイド

(2)

して摺動するスライダである。00はスライダ(2)の摺動方向を示す。

以下、上記構成を基本とする従来の拘束型スライド装置を第2図乃至第4図を用いて説明する。スライダ(2)の各摺動面(4)には摺動方向00と平行に深い溝(以下エアポケットと称す)(6)が設けられ、このエアポケット(6)からT字状の浅い絞り溝(6)が摺動方向00と直角な方向に複数本設けられている。また、ガイド(1)の内部には給気路(8)が設けられ、外部から供給される気体は前記給気路(8)を通り、各案内面の給気孔(7)を経て前記各案内面に対向する前記スライダ(2)のエアポケット(6)に至る。そして、前記エアポケット(6)に供給された気体は、第4図に矢印で示すようにガイド(1)の案内面とスライダ(2)の摺動面(4)との間隙を通って排気される。

上記従来の拘束型スライド装置において、スライダ(2)に負荷が加わるとガイド(1)は撓み、このガイド(1)の撓み量はスライダ(2)の位置によつて変化する。また、装置の軽量化を図るた

(3)

前記スライダの摺動面に摺動方向に平行な深い溝と、この深い溝から延びる複数の浅い絞り溝を設けた静圧流体軸受の、前記ガイドの案内面に、前記深い溝に動作流体を供給する少なくとも一個の供給孔を設け、この供給孔と前記深い溝との接合部で形成される給気流路面積が、前記スライダの摺動方向両端部に向かつて漸減もしくは漸増するように前記供給孔および前記深い溝を構成したものである。

#### 実施例の説明

以下、本発明の一実施例について、図面に基づいて説明する。なお、以下の説明において、動作流体に気体を用いた静圧流体軸受である拘束型スライド装置の基本構成は第1図と同じである。したがって第1図と共に説明する。

第5図乃至第7図において、(1)はガイド(1)の内部に設けられた給気路、(12a)(12b)は前記給気路(1)と連通し、ガイド(1)の案内面に開口した給気孔、(13a)(13b)はスライダ(2)の摺動面(4)に摺動方向と平行に設けられた深い溝(以下エ

(5)

め、ガイド(1)を細くしたり、中空にしたり、また材質にアルミニウム合金を使用したりすれば、負荷荷重によるガイド(1)の撓みおよびスライダ(2)の位置による撓み量の変化は無視出来ない程大きくなる。このガイド(1)の撓みおよび撓み量の変化はそのまま拘束型スライド装置の真直性に影響を及ぼすことになる。一般に、前記ガイド(1)の撓みおよび撓み量の変化によるスライダ(2)の負荷方向の変位量は、スライダ(2)がガイド(1)の中央部に位置する時に最も大きく、両端部に向かうに従つて漸減する。

#### 発明の目的

本発明は上記従来の欠点を解消するもので、静圧流体軸受である拘束型スライド装置等の、ガイドの撓みおよび撓み量の変化による真直性の低下を防止することを目的とする。

#### 発明の構成

上記目的を達成するため、本発明は、平軸形状のガイドと、前記ガイド表面を囲みかつこのガイド表面を案内面とするスライダとを有し、

(4)

エアポケットと称す)、(14a)(14b)は前記給気孔(12a)(12b)とエアポケット(13a)(13b)との接合部で、図中斜線で示す。また、矢印00はスライダ(2)の摺動方向、矢印01は負荷の加わる方向、矢印02はスライダの移動に伴う前記ガイド(1)の給気孔(12a)(12b)の相対的な移動を示す。そして、第5図および第6図で示すように、前記スライダ(2)を介して負荷を受ける前記ガイド(1)面に対応する側のエアポケット(13a)の形状は、その溝幅および溝深さがスライダ(2)の摺動方向00両端部に向かつて漸減するように形成されている。即ち、両端部に向かつて前記接合部(14a)で形成される給気流路面積および接合部(14a)とエアポケット(13a)底面間の間隙を漸減させている。また、第5図および第7図で示すように、負荷を受けるガイド(1)面と反対側のガイド(1)面に対応する側のエアポケット(13b)の形状は、その溝幅および溝深さがスライダ(2)の摺動方向00両端部に向かつて漸増するように形成されている。即ち、両端部

(6)

に向かつて前記接合部(14b)で形成される給気流路面積および接合部(14b)とエアーポケット(13b)底面間の間隙を漸増させている。

以下上記構成における作用について説明する。外部から供給された気体はガイド(1)の給気路(1)から接合部(14a)(14b)を通つてスライダ(2)のエアーポケット(13a)(13b)内に至る。そして、負荷を受けるガイド(1)面に対応する側の接合部(14a)を通過する気体の圧力損失は、スライダ(2)の摺動方向00両端部に向かつて漸増し、エアーポケット(13a)内での圧力は、スライダ(2)がガイド(1)の中央部に位置する時に最も大きく、ガイド(1)の両端部に向かうほど漸減する。これに対し、負荷を受けるガイド(1)面と反対側のガイド(1)面に対応する側の接合部(14b)を通過する気体の圧力損失は、スライダ(2)の摺動方向00両端部に向かつて漸減し、エアーポケット(13b)内での圧力は、スライダ(2)がガイド(1)の中央部に位置する時に最も小さく、ガイド(1)の両端部に向かうほど漸増する。そして、明

(7)

らかにエアーポケット内の圧力は、スライダ(2)摺動面(4)での動作流体の圧力およびその圧力分布に影響を与える。したがって、前述のように、負荷を受けるガイド(1)面に対応する側のエアーポケット(13a)内の圧力と、前記ガイド(1)面と反対側のガイド(1)面に対応する側のエアーポケット(13b)内の圧力に差を設けることによつて、前記各エアーポケット(13a)(13b)の摺動面における動作流体平均圧に差が生じる。この平均圧の差を $a$  ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$ )とし、摺動面面積を $b$  ( $\text{cm}^2$ )とすれば、 $a \times b$  ( $\text{kgf}$ )の力が負荷方向の反対に働くことになる。前記 $a$ の値は設計によつてコンマ数 $\text{kgf}/\text{cm}^2$ のオーダーの大きさに設定することができ、スライダ(2)の位置に応じて変動させることも可能である。また、スライド装置のガイド部の弾性を含まない場合の剛性(即ち、ガイド(1)とスライダ(2)間の間隙の変化に対する負荷の割合)を $c$  ( $\text{kgf}/\mu\text{m}$ )とすれば、前記圧力差によるスライダ(2)の変位は $a \times b / c$  ( $\mu\text{m}$ )となり、この変位の方向は、ガイド(1)の撓みおよび撓み

(8)

量の変化によるスライダ(2)の変位の方向に対して逆となる。そして、前記ガイド(1)の撓みおよび撓み量の変化による前記スライダ(2)の変位は大きくともコンマ数 $\mu\text{m}$ のオーダーであり、仮に、 $a=0.1$  ( $\text{kgf}/\text{cm}^2$ )、 $b=50$  ( $\text{cm}^2$ )、 $c=10$  ( $\text{kgf}/\mu\text{m}$ )とすれば、前記圧力差によるスライダ(2)の変位量は、

$$a \times b / c (\mu\text{m}) = 0.1 \times 50 / 10 = 0.5 \mu\text{m}$$

となつてオーダー的に充分な値であり、したがつて拘束型スライド装置の真直性を向上させることができる。

第8図および第9図は本発明の他の実施例を示し、撓みおよび撓深さがスライダ(2)の摺動方向00両端部に向かつて漸減するように形成されたエアーポケット(13)に対して二個の給気孔(11)を対向させたものである。このように二個の給気孔(11)とすると、前記エアーポケット(13)と前記各給気孔(11)との接合部(14)で形成される給気流路面積は、給気孔が一個の場合に比べ、スライダ(2)の摺動方向00両端部に向かつて漸

(9)

減の度合を大きくすることが可能となり、エアーポケット(13)内の圧力も効率的に変動させることができる。このことは、給気流路面積をスライダ(2)の摺動方向00両端部に向かつて漸増させる場合も同様のことがいえる。また、一個のエアーポケットに対向する給気孔は二個に限るものではなく、二個以上としてもよい。

なお、以上の実施例において、動作流体に気体を用いて説明したが、気体に限らず油、水等の液体であつても本発明は実施できるものである。

発明の効果

以上のように本発明によれば、静圧流体軸受である拘束型スライド装置等の、ガイドの撓みおよび撓み量の変化による真直性の低下を防止することができ、より高精度の静圧流体軸受を提供できる。

#### 4 図面の簡単な説明

第1図は静圧流体軸受である拘束型スライド装置の基本構成を示す斜視図、第2図は従来のスラ

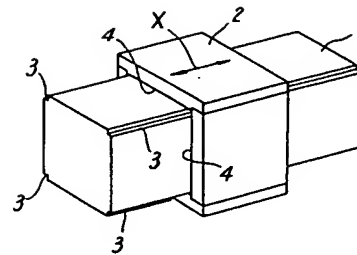
(10)

イダーの一部を示す斜視図、第3図は同ガイドの斜視図、第4図は従来の摺動面における気体の流れを示す説明図、第5図は本発明の一実施例を示す模式図、第6図は第5図におけるA矢視図、第7図は第5図におけるB矢視図、第8図は他の実施例を示す模式図、第9図は第8図におけるC矢視図である。

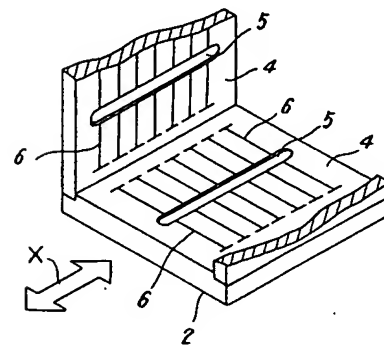
(1) …ガイド、(2) …スライダ、(3) …排気溝、(4) …摺動面、(11) …給気路、(12a)(12b) …給気孔、(13a)(13b) …エアーポケット、(14a)(14b) …接合部、(X) …スライダの摺動方向、(Y) …負荷の加わる方向、(Z) …給気孔の移動方向

代理人 森 本 鏡 弘

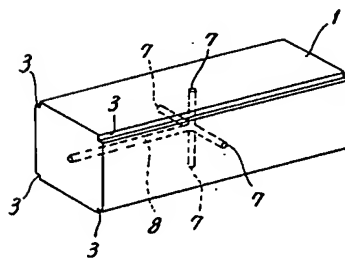
第1図



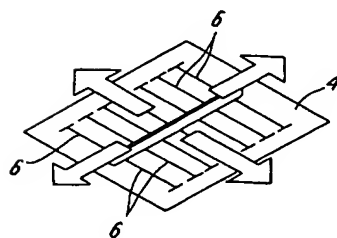
第2図



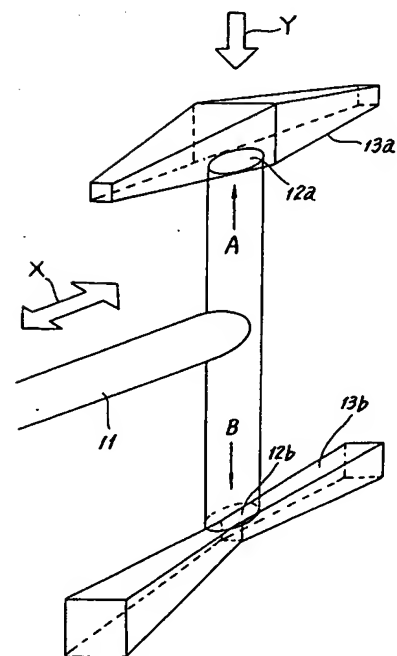
第3図



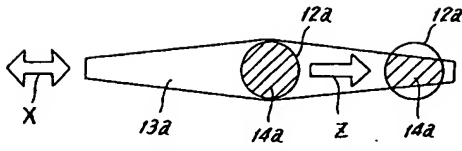
第4図



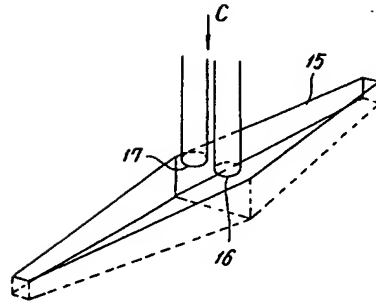
第5図



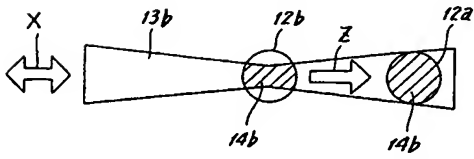
第 6 図



第 8 図



第 7 図



第 9 図

